

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-331622

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl. H04N 1/60  
G06T 1/00  
H04N 1/46

(21)Application number : 10-126185

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

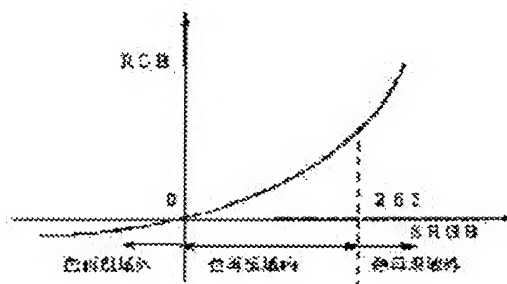
(22)Date of filing : 08.05.1998

(72)Inventor : OKUBO AKIHITO

**(54) IMAGE DATA CONFIGURATION METHOD, ITS DEVICE, IMAGE DATA CONVERSION METHOD, ITS DEVICE AND IMAGE DATA CONVERSION SYSTEM****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To allow the user to view a same image on each device without loss of a color in the case of displaying image data among the devices whose reproducible color space differs such as a print image and an image displayed on a CRT.

**SOLUTION:** In the case of converting RGB data read from a print into SRGB data for being displayed on a CRT, the SRGB data consist of image data in a color reproduction area that are displayed on the CRT and of image data at the outside of the color reproduction area that cannot be displayed on the CRT. In order to display an image on the CRT, the image data in the color reproduction area are in use and the SRGB data are processed and edited, and in the case of converting the SRGB data into RGB data, both the image data in the color reproduction area and the image data at the outside of the color reproduction area are used to convert the SRGB data into the RGB data.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331622

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup> 識別記号  
H 0 4 N 1/60  
G 0 6 T 1/00  
H 0 4 N 1/46

F I  
H 0 4 N 1/40 D  
G 0 6 F 15/66 3 1 0  
H 0 4 N 1/46 Z

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-126185

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 大久保 彰人

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

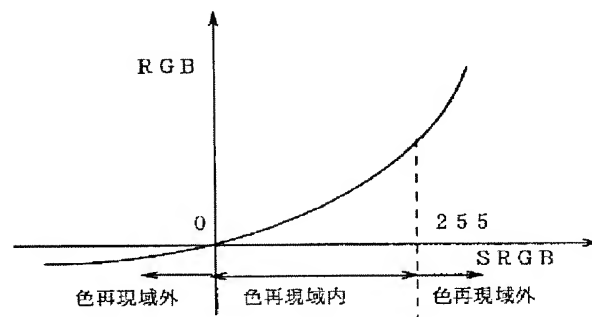
(74) 代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像データ構成方法および装置、画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システム

## (57) 【要約】

【課題】 プリント画像やC R Tに表示された画像のように、再現可能な色空間が異なるデバイス間において画像データを表示するに際し、色の欠落などなく各デバイスにおいて画像の見え方が同一となるようにする。

【解決手段】 プリントなどから読み取ったR G Bデータを、C R T表示用のS R G Bデータに変換するに際し、C R Tに表示可能な色再現域内画像データおよび表示不可能な色再現域外画像データによりS R G Bデータを構成する。C R Tに画像を表示するには色再現域内画像データを使用し、S R G Bデータを加工編集した後、R G Bデータに変換するには、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データの双方のデータを用いてS R G BデータをR G Bデータに変換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成方法であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な 1 以上の色再現域外画像データを付随させ、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成することを特徴とする画像データ構成方法。

【請求項 2】 前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ構成方法。

【請求項 3】 前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成することを特徴とする請求項 1 記載の画像データ構成方法。

【請求項 4】 前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 5】 前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とが同一であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 6】 前記色再現域内画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 7】 前記色再現域外画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 8】 前記色再現域外画像データが圧縮されることを特徴とする請求項 6 記載の画像データ構成方法。

【請求項 9】 前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なることを特徴とする請求項 8 記載の画像データ構成方法。

【請求項 10】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、該第 1 および第 2 の色再現域外画像データを所定のビット分解能の 1 つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得、該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像データ構成方法。

【請求項 11】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第

1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、下記の演算により前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを変換して、第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを得、該第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮することを特徴とする請求項 8 または 9 記載の画像データ構成方法。

$$10 \quad S1' = S1 - S_{\max}$$

$$S2' = S_{\max} - (S2_{\min} - S2)$$

但し、 $S1$ ：第 1 の色再現域外画像データ

$S2$ ：第 2 の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第 1 の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第 2 の変換色再現域外画像データ

$S_{\max}$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2_{\min}$ ：第 2 の色再現域外画像データがとり得る任意の値

【請求項 12】 前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法。

【請求項 13】 カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成装置であって、

前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な 1 以上の色再現域外画像データを付随させる手段と、

前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成するデータ構成手段とを備えたことを特徴とする画像データ構成装置。

【請求項 14】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 記載の画像データ構成装置。

【請求項 15】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 記載の画像データ構成装置。

【請求項 16】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくなるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 17】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像デ

ータのビット分解能とが同一となるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 15 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 18】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 19】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 13 から 17 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

【請求項 20】 前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 18 記載の画像データ構成装置。

【請求項 21】 前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なるように前記デバイス画像データを構成する手段であることを特徴とする請求項 20 記載の画像データ構成装置。

【請求項 22】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを所定のビット分解能の 1 つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得る合成手段と、該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする請求項 20 または 21 記載の画像データ構成装置。

【請求項 23】 前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第 1 の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第 2 の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、下記の演算により前記第 1 および第 2 の色再現域外画像データを変換して、第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを得る変換手段と、該第 1 および第 2 の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有することを特徴とする請求項 20 または 21 記載の画像データ構成装置。

$$S1' = S1 - S_{\max}$$

$$S2' = S_{\max} - (S2_{\min} - S2)$$

但し、 $S1$ ：第 1 の色再現域外画像データ

$S2$ ：第 2 の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第 1 の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第 2 の変換色再現域外画像データ

$S_{\max}$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2_{\min}$ ：第 2 の色再現域外画像データがとり得る任意の値

【請求項 24】 前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなることを特徴とする請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置。

10 【請求項 25】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とする画像データ変換方法。

20 【請求項 26】 請求項 1 から 11 のいずれか 1 項記載の画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とする画像データ変換方法。

30 【請求項 27】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、請求項 12 記載の画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とする画像データ変換方法。

【請求項 28】 請求項 12 記載の画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とする画像データ変換方法。

40 【請求項 29】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

50 【請求項 30】 請求項 13 から 23 のいずれか 1 項記載の画像データ構成装置と、該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再

現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 3 1】 前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、

該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、

請求項 2 4 記載の画像データ構成装置とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 3 2】 請求項 2 4 記載の画像データ構成装置と、

該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とする画像データ変換装置。

【請求項 3 3】 請求項 2 9 または 3 1 記載の画像データ変換装置と、

前記デバイスと、  
該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段と、

前記他のデバイスとを備えたことを特徴とする画像データ変換システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、色再現域が異なるデバイス間においても、色情報の欠落なく画像を再現できるように画像データを構成あるいは変換する画像データ構成方法および装置、画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 フィルムや写真などのプリンタデバイスにより再現されたハードコピー画像をスキャナなどにより読み取って、デジタル画像データとしてユーザに提供したり、あるいはユーザがデジタルカメラなどにより取得したデジタル画像データをプリントなどのハードコピー画像としてユーザに提供することが行われている。ユーザに提供されたあるいはデジタルカメラにより取得されたデジタル画像データは、ユーザがパソコンなどの CRT や液晶モニタなどに表示してソフトコピー画像として観察することができる。また、ユーザは提供されたデジタル画像データを CRT などに表示し、これに文字や記号を加えるなどの加工を施し、この加工されたデジタル画像データを再度ハードコピー画像として再現するサービスも提供されている。

【0003】 このようなサービスにおいて、ハードコピ

一画像を読み取ることにより得られるデジタル画像データは、例えばイーストマンコダック社が提唱する FlashPix 規格によって定められたフォーマットになるように階層化され、さらには FlashPix 規格で定義されている S-RGB 空間に色変換され、圧縮された後に CD-R などのメディアに記録されて、あるいはネットワークを介してユーザに提供される。また、デジタル画像データは、Photo-YCC と呼ばれる規格に変換されてユーザに提供することもできる。ここで、S-RGB は CRT 表示された画像データの色の基準であり、S-RGB 空間に変換するとは、メディア出力される画像データが CRT に表示された際に最も見映えがよくなるように色変換する処理である。

【0004】 ここで、プリントなどのハードコピー画像からデジタル画像データを得て CRT 等のソフトコピー画像として再生したり、あるいはソフトコピー画像として再生されたデジタル画像データをハードコピー画像として再生するシステムにおいて、デジタル画像データをプリンタあるいは CRT 等のデバイスにおいて良好に再現できるようにするために、同一画像情報に基づく両デバイスに表示されたハードコピー画像とソフトコピー画像とにおいて、知覚される色の見え方が等しくなるように画像の色を相互に変換するとともに、変換された画像（画像データ）に対して何らかの加工を施すなどして再度元のデバイスの画像（画像データ）に戻したときでも原画像と略同等の色の見え方となるようにすることができる、両画像データ間の対応関係を表す色変換ルックアップテーブルを作成する方法が本出願人より提案されている（特願平 9-265334 号）。

【0005】 この方法により作成される色変換ルックアップテーブルは、プリンタ等のデバイス（以下プリンタデバイスとする）が表示し得る画像の明るさの範囲が CRT デバイスが表示し得る画像の明るさの範囲と略同等になるように、プリンタデバイスの画像データのダイナミックレンジを CRT デバイスのダイナミックレンジに変換するダイナミックレンジ補正機能と、CRT デバイスに表示された画像とプリンタデバイスに表示された画像との間の知覚される色の見え方が等しくなるように、例えば Von Kries の色順応則を基本とする色順応モデルに従って、プリンタデバイスの画像データを CRT デバイスの画像データに変換する色変換機能とを備えたものである。このような色変換ルックアップテーブルによれば、色順応モデルに従ったデータ変換を行うようにしているから、基本的に両画像の色の見え方が同じになるようなデータ変換を行うことができる。また、この色順応モデルに従ったデータ変換と合わせてダイナミックレンジの補正（あるいは逆補正）をも行うようにしたため、非発光表示媒体の画像と発光表示媒体の画像との間におけるダイナミックレンジが異なるような媒体の間でも、広い方のレンジを無駄にすることなくデータ変換を行う

ことができるようになる。

【0006】一方、上述したようにハードコピー画像から読み取るにより得られたデジタル画像データは、専門家が使用するなど特殊な場合には8ビット以上の高分解能のデータとされるが、上述したようなサービスにおいてユーザに提供されるS-RGB空間に変換されたデジタル画像データは、通常RGB各色8ビットのデータとして提供される。このため、このデジタル画像データをCRTに再生した際、RGB各色0-255の値を有するデータによって表される色のみが再現されることとなる。しかしながら、色空間によっては、CRTによって再現される色再現域よりも、プリンタデバイスによって再現される色再現域の方が広い場合がある。また、人間が実際に視覚するシーンの色再現域は、CRTの色再現域よりも広い。

【0007】このため、上述したようなサービスにおいて、オリジナル画像データをS-RGB空間に変換すると、プリンタデバイスにおいて再現可能な色が、S-RGB空間への変換により欠落してしまう。このように、色が欠落していても、S-RGB空間に変換されたデジタル画像データはCRTにおいては、元々色が欠落した再現域の色しか再現することができないため、見た目にはプリンタデバイスに再現されたものと同様の見え方となるように再現することができる。しかしながら、ユーザがデジタル画像データの加工などをして、加工されたデジタル画像データをプリンタにおいてハードコピー画像として再現すると、オリジナル画像データに含まれる色に関する情報が欠落してしまっていることから、元のハードコピー画像においては再現されていた色を再現することができなくなってしまう。

【0008】この問題を解決するために、ハードコピー画像の見え方とCRTに表示された画像の見え方とを一致させることを犠牲にして、厳密な色空間の定義に従うことなく全部あるいは一部の色空間を歪めて変換する方法（方法1）、オリジナル画像データを、CRTの色再現域外のデータ（例えば-10-258のデータ値をとる）を認めたS-RGBのデジタル画像データに変換し、さらにこのデジタル画像データを1次元ルックアップテーブルを参照して8ビットに圧縮するとともに（0-255のデータ値をとる）、圧縮されたデータにこの1次元ルックアップテーブルを表す圧縮プロファイルを添付し、CRT表示時やプリント時に圧縮プロファイルを参照して圧縮されたデジタル画像データを解凍する方法（方法2）、上述したPhoto-YCC規格を用いてデジタル画像データを8ビットよりも広い範囲に割り当てる方法（方法3）、8ビット以上のデータを用いる方法（方法4）等の方法が提案されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記方法1においては、プリンタデバイスの画像データからS

10

20

30

40

50

-RGB空間の画像データへの変換、S-RGB空間の画像データからプリンタデバイスの画像データへの変換を行うことなくデジタル画像データを再生するものであるため、全面的あるいは部分的にハードコピー画像とCRTに表示された画像との色の見え方が一致しなくなるとともに、プリンタデバイスやCRTの種類、あるいはプリントされる感光材料の種類毎に色空間の歪め方が異なる。このため、汎用性がなく、さらには部分的に色空間を歪めた場合にはその歪めた色空間のビット分解能をどのように定めるかを歪め方毎に検討する必要がある、処理が煩雑なものとなる。

【0010】また、上記方法2においては、比較的簡単な構成により上記問題を解決することができるが、上述したFlashPix規格（core1.0）のデータのView関数は任意の1次元ルックアップテーブルを定義できないため、FlashPix規格（core1.0）のデータを用いる場合はこの方法を採用することができない。また、圧縮されるデータの範囲と圧縮プロファイルとがデバイスによって異なるため、デバイス毎に1次元ルックアップテーブルを用意する必要があり汎用性がない。また、データが8ビットに圧縮されているため、それを解凍した際のビット分解能が低下するおそれがある。さらに、圧縮されたデジタル画像データをCRTに再生する毎に圧縮プロファイルを参照して解凍する必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0011】さらに、上記方法3においては、8ビットの画像データを8ビットよりも広い範囲に割り当てているため、表示される画像のビット分解能が低下するおそれがあるとともに、デジタル画像データをCRTに表示する毎にYCCからRGBへの変換のためのマトリクス演算を施す必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0012】さらにまた、上記方法4においては、CRTへの表示時にデジタル画像データを8ビットに変換する演算を行う必要があるため、CRTへの画像表示に長時間を要する。

【0013】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、プリンタなどのあるデバイスにおいて再現される色を欠落させることなく、汎用性を持って他のデバイスに表示できるような画像データを構成する画像データ構成方法および装置、画像データを変換する画像データ変換方法および装置並びに画像データ変換システムを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による画像データ構成方法は、カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成方法であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な1以上の色再現域外画像データを付随させ、前



記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成することを特徴とするものである。

【0015】ここで、「色再現域内画像データ」とは、例えばデバイスが8ビットのデータを再現可能な場合、0～255の範囲のデータ値を有する画像データのことをいい、「色再現域外画像データ」とは0以下あるいは255以上のデータ値を有する画像データのことをいう。

【0016】なお、本発明の画像データ構成方法においては、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成してもよい。

【0017】また、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成してもよい。

【0018】ここで、「色再現域内画像データと色再現域外画像データとを同一のファイルに格納する」とは、例えばFlashPix規格によって定められたフォーマットとなるようにファイルを階層化し、各階層に色再現域内画像データおよび色再現域外画像データを格納することをいう。

【0019】さらに、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きいものであってもよい。

【0020】ここで、「色再現域外画像データのビット分解能が色再現域内画像データのビット分解能より大きい」とは、例えば色再現域外画像データが16ビットのデータであり、色再現域内画像データが8ビットのデータである場合のことをいう。また、「色再現域外画像データのビット分解能と色再現域内画像データのビット分解能とが同一」とは、例えば色再現域外画像データおよび色再現域内画像データがともに8ビットのデータである場合のことをいう。

【0021】また、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とを同一としてもよい。

【0022】さらに、前記色再現域内画像データおよび／または前記色再現域外画像データが圧縮されていてもよく、これら双方を圧縮する場合、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式を異なるものとしてもよい。

【0023】また、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、該第1および第2の色再現域外画像データを所定のビット分解能の1つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを

配列してロスレス圧縮形式にて圧縮することが好ましい。

【0024】ここで、「色再現域内画像データの最小値以下のデータ値」とは、例えば色再現域内画像データが0～255のデータ値をとる8ビットのデータである場合、0以下の値のことをいう。また、「色再現域内画像データの最大値以上のデータ値」とは、色再現域内画像データが8ビットのデータである場合、255以上の値のことをいう。さらに、「合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列する」とは、RGBの3色のデータをR、G、B、…の順に交互に配列する（点順次）のではなく、同一の色を連続させてR、R、R、R、R…、G、G、G、G、G…のように配列することをいう。また、「ロスレス圧縮形式」とは、例えばランレングス圧縮、ハフマン圧縮のようにデータをロスさせることなく合成色再現域外画像データを圧縮できる圧縮形式のことをいう。

【0025】また、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、下記の演算により前記第1および第2の色再現域外画像データを変換して、第1および第2の変換色再現域外画像データを得、該第1および第2の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮することが好ましい。

$$【0026】S1' = S1 - S_{max}$$

$$S2' = S_{max} - (S2_{min} - S2)$$

但し、S1：第1の色再現域外画像データ

S2：第2の色再現域外画像データ

S1'：第1の変換色再現域外画像データ

S2'：第2の変換色再現域外画像データ

S<sub>max</sub>：色再現域内画像データがとり得る最高値

S<sub>2 min</sub>：第2の色再現域外画像データがとり得る任意の値

さらに、前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなるものであってもよい。

【0027】本発明による画像データ構成装置は、カラー画像データを再現するデバイスの色再現特性に対応したデバイス画像データを構成する画像データ構成装置であって、前記デバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データに、該デバイスにおいて再現不可能な1以上の色再現域外画像データを付随させる手段と、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとにより前記デバイス画像データを構成するデータ構成手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0028】なお、前記データ構成手段を、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、それ



ぞれ別個のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段としてもよい。

【0029】また、前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データと前記色再現域外画像データとが、同一のファイルに格納されるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0030】さらに、前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能が、前記色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくなるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0031】また、前記データ構成手段は、前記色再現域外画像データのビット分解能と、前記色再現域内画像データのビット分解能とが同一となるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0032】さらに、前記データ構成手段は、前記色再現域内画像データおよび／または前記色再現域外画像データを圧縮して前記デバイス画像データを構成する手段であってもよく、これら双方を圧縮する場合、前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データの圧縮形式が異なるように前記デバイス画像データを構成する手段であってもよい。

【0033】また、本発明の画像データ構成装置は、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、前記第1および第2の色再現域外画像データを所定のビット分解能の1つの色再現域外画像データに合成して合成色再現域外画像データを得る合成手段と、該合成色再現域外画像データのデータ値を面順次に配列してロスレス圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有するものであることが好ましい。

【0034】また、本発明の画像データ構成装置は、前記色再現域外画像データが、前記色再現域内画像データの最小値以下のデータ値を有する第1の色再現域外画像データと、前記色再現域内画像データの最大値以上のデータ値を有する第2の色再現域外画像データとからなる場合、前記データ構成手段は、下記の演算により前記第1および第2の色再現域外画像データを変換して、第1および第2の変換色再現域外画像データを得る変換手段と、該第1および第2の変換色再現域外画像データを、前記色再現域内画像データと同一の圧縮形式にて圧縮する圧縮手段とを有するものであることが好ましい。

【0035】 $S1' = S1 - S_{max}$

$S2' = S_{max} - (S2_{min} - S2)$

但し、 $S1$ ：第1の色再現域外画像データ

$S2$ ：第2の色再現域外画像データ

$S1'$ ：第1の変換色再現域外画像データ

$S2'$ ：第2の変換色再現域外画像データ

$S_{max}$ ：色再現域内画像データがとり得る最高値

$S2_{min}$ ：第2の色再現域外画像データがとり得る任意の値

また、本発明の画像データ構成装置においては、前記色再現域外画像データが、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応した他のデバイス画像データからなるものであってもよい。

【0036】本発明による第1の画像データ変換方法は、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割し、本発明による画像データ構成方法により前記デバイス画像データを得ることを特徴とするものである。

【0037】また、本発明による第2の画像データ変換方法は、本発明による画像データ構成方法により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換することを特徴とするものである。

【0038】画像データ変換方法。

【0039】本発明による第1の画像データ変換装置は、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データを、前記デバイスの色再現特性に対応するように変換して変換画像データを得る色順変換手段と、該変換画像データを前記色再現域内画像データおよび前記色再現域外画像データに分割する手段と、本発明による画像データ構成装置とを備えたことを特徴とするものである。

【0040】本発明による第2の画像データ変換装置は、本発明による画像データ構成装置と、該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0041】本発明による画像データ変換システムは、本発明による第1の画像データ変換装置と、前記デバイスと、該画像データ構成装置により得られる前記デバイス画像データを、前記デバイスとは異なる他のデバイスの色再現特性に対応する他のデバイス画像データに変換する色逆変換手段と、前記他のデバイスとを備えたことを特徴とするものである。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、デバイス画像データがそのデバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データと、再現不可能な色再現域外画像データとにより構成されることとなる。したがって、あるデバイス（第1のデバイスとする）のデバイス画像データ（第1のデバイス画像データとする）を他のデバイス（第2のデバイスとする）のデバイス画像データ（第2のデバイス画像データ）に変換するに際し、第1のデバイスと第2のデバイ

スとの色再現域が異なる場合には、第1のデバイス画像データを第2のデバイスにて再現可能なように変換し、変換された画像データを第2のデバイスにおいて再現可能な色再現域内画像データと再現不可能な色再現域外画像データとに分割し、この色再現域内画像データと色再現域外画像データとにより第2のデバイス画像データを構成する。

【0043】そしてこのようにデバイス画像データを構成することにより、第1のデバイスと第2のデバイスとにおいて色再現域が異なる場合でも、画像データの色空間を歪めることなく、かつ色を欠落させることなく第2のデバイス画像データを構成できるため、第2のデバイス画像データをさらに第1のデバイス画像データに変換した際に、再現できない色空間が生じることがなくなり、これにより第1および第2のデバイスにおける色の見え方の不一致を防止できる。また、色を歪める必要がなくなるため、デバイス毎に色の歪め方あるいはビット分解能を検討する必要がなくなり、汎用性を持って画像データを変換することができる。

【0044】また、デバイス画像データを第2のデバイスにおいて再現可能なビット数に圧縮する必要もなくなるため、圧縮プロファイルを参照して第2のデバイス画像データを第1のデバイス画像データに変換する必要がなくなり、これによりデバイスに応じた圧縮プロファイルが不要となって汎用性を持って画像データの変換を行うことができる。さらに、デバイス画像データのビット数を圧縮する必要がないため、デバイス画像データを再現した際のビット分解能が低下したり、また、デバイス画像データを表示する際にデバイス画像データを圧縮プロファイルを参照して変換する必要もなくなるため、デバイス画像データを迅速に再現することができる。

【0045】さらに、PhotoYCCを用いる場合のように、マトリクス演算を行う必要もなくなるため、デバイス画像データを迅速に変換あるいは表示することができる。

【0046】また、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを同一のファイルに格納することにより、デバイス画像データのファイル構成を簡易なものとし、デバイス画像データの取り扱いが容易になるとともに、デバイス画像データを圧縮する際の圧縮効率を向上させることができる。

【0047】さらに、色再現域外画像データのビット分解能を色再現域内画像データのビット分解能よりも大きくすることにより、広範囲の色空間を色再現域外画像データに割り当てることができるため、シーンの色再現域の画像データをもデバイス画像データとして持つことができる。したがって、デバイス画像データを他のあらゆるデバイスの色再現域に対応するように変換できることとなる。

【0048】さらにまた、色再現域外画像データが第1

および第2の色再現域外画像データからなる場合に、これらを合成して合成色再現域外画像データとすることにより、ファイル構成を簡易にでき、デバイス画像データを圧縮する際の圧縮効率を向上させることができる。

【0049】また、上記式(1)に示すような演算を色再現域外画像データに施すことにより、とくにJPEG圧縮形式に適するように色再現域外画像データを変換することができる。

【0050】さらに、色再現域外画像データをデバイスとは異なる他のデバイス画像データの色再現特性に対応したものとすることにより、他のデバイス画像データをデバイス画像データに変換する際に、色再現域外画像データとなる他のデバイス画像データの変換が不要となり、これにより変換のための演算を高速に行うことができる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0052】-第1の実施形態-

図1は本発明の第1の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムの構成を示す概略ブロック図、図2は第1の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図である。図1に示すように、本実施形態による画像データ変換システムは、プリンタにおいて再現されるプリント用RGBデータ（以下単にRGBデータとする）を、色順変換ルックアップテーブル（LUT）2を参照して8ビットのCRT用画像データ（以下SRGBデータとする）に変換する画像データ変換手段1と、8ビットのSRGBデータを色逆変換ルックアップテーブル（LUT）4を参照してRGBデータに変換する画像データ逆変換手段3と、デジタル写真ラボ機入力部6、ラボ機出力部用セットアップ部7、8、デジタル写真ラボ機出力部9、CRT10およびプリンタ11から構成されている。

【0053】色順変換LUT2および色逆変換LUT4は、上述した特願平9-265334号に記載された色変換ルックアップテーブル作成方法により作成されるものであり、プリントされる画像とCRT10に表示される画像との見え方が同じになるようにRGBデータおよびSRGBデータをそれぞれSRGBデータおよびRGBデータに変換するとともに、ダイナミックレンジの補正をも行うことができ、プリンタ11においてプリントされる画像とCRT10に表示される画像間におけるダイナミックレンジが異なる場合でも、広い方のレンジを無駄にすることなくデータ変換を行うことができるものである。なお、色順変換LUT2および色逆変換LUT4はRGBの各色を変換するものであるため、3次元のルックアップテーブルとなっている。また、色順変換LUT2は、8ビットの画像データにおいて再現可能な0～255の範囲外の画像データ、すなわち値が0以下お

よび255以上のデータ値をとるCRT10における色再現域外の画像データの出力が可能のように、図3に示すような特性を有するものとなっている。また、色逆変換LUT4はSRGBデータにおける0以下および255以上のデータを変換可能のように図4に示すような特性を有するものとなっている。

【0054】画像データ変換手段1は、色順変換LUT2を参照してRGBデータを8ビットのSRGBデータに変換する。ここで、SRGBデータは0～255の範囲のデータ値をとる色再現域内画像データと、0以下および255以上のデータ値をとる2つの色再現域外画像データとに分割されて得られる。なお、0以下の色再現域外画像データは-255～0の範囲のデータ値をとる8ビットのデータとして、255以上の色再現域外画像データは255～510の範囲のデータ値をとる8ビットのデータとして得られる。そして、色再現域内画像データはJPEG圧縮され、2つの色再現域外画像データはJPEG圧縮を含む種々の圧縮方法により圧縮され、FlashPix規格の階層化された画像データとして1つのファイルに格納され、これがSRGBデータとされる。この際、2つの色再現域外画像データは、FlashPix規格のファイルにおけるExtensionに、図2に示すようにExtension画像データ1およびExtension画像データ2として格納されることとなる。また、SRGBデータをCRT10に表示する場合には、JPEG圧縮された色再現域内画像データが用いられる。

【0055】画像データ逆変換手段3は、SRGBデータの色再現域内画像データをJPEG解凍するとともに、色再現域外画像データをその圧縮方法に対応する解凍方法により解凍し、さらにこれらの色再現域内画像データおよび色再現域外画像データを加算し、加算された画像データを色逆変換LUT4を参照してRGBデータに変換する。

【0056】ここで、色再現域外画像データを圧縮する方法としては、色再現域内画像データと同様にJPEG圧縮の他、ランレングス圧縮、ハフマン圧縮などのロスレス圧縮や、ロスのある圧縮などの種々の圧縮方法を用いることができる。ここで、ロスレス圧縮を行う場合に、色再現域外画像データを面順次（同一の色を連続して配列する）に配列することにより、効率よく圧縮を行うことができる。また、色再現域外画像データは色再現域内画像データと比較して比較的数据量が少ないことから、圧縮された色再現域外画像データのデータ量は非常に少ないものとなる。このため、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データにより構成されていても、SRGBデータのデータ量はそれほど大きくならないものである。

【0057】なお、色再現域外画像データをJPEG圧縮圧縮する場合において、255以上のデータ値をとる色再現域外画像データについては（データ値-255）

の演算を、0以下のデータ値をとる色再現域外画像データについては255-（0-データ値）の演算をそれぞれ施し、0～255の値により表される8ビットのデータ（unsigned char型）としてJPEG圧縮にデータ適正を合致させるようにすることが好ましい。なお、色再現域外画像データをJPEG圧縮の適正に合致させるための演算は上記のものに限定されるものではなく、種々の手法を適用することができる。

【0058】次いで、第1の実施形態の動作について説明する。

【0059】カメラなどにより撮影されたフィルムがデジタル写真ラボ機入力部6にセットされ、現像処理などの所定の処理が成された後、ラボ機出力部用セットアップ部7でRGBデータに変換されて出力される。また、電子カメラ、FD（フロッピーディスク）などの電子画像媒体による画像データがラボ機出力部用セットアップ部8に入力され、フィルムと同様にRGBデータに変換されて出力される。これらRGBデータはデジタル写真ラボ機出力部9に送られて、プリンタ11によってプリント出力される。

【0060】一方、RGBデータは画像データ変換手段1にも送られており、ここでは図3に示すような特性を有する色順変換LUT2を参照してRGBデータがSRGBデータに変換される。この変換されたSRGBデータは、CRT10において再現可能な0～255のデータ値をとる色再現域内画像データと、0以下および255以上のデータ値をそれぞれとる2つの色再現域外画像データとからなる。そして、色再現域内画像データがJPEG圧縮され、かつ色再現域外画像データが上述したような種々の圧縮方法により圧縮され、圧縮された色再現域内画像データおよび色再現域外画像データがFlashPix規格により1つのファイルに格納されてなるものである。SRGBデータはCRT10に送られて、SRGBデータの色再現域内画像データが可視画像としてCRT10に表示される。また、このようにして変換されたSRGBデータをフロッピーディスクなどに記録し、これをユーザに提供して、ユーザ自身のパソコンなどのCRTにより表示することもできる。そしてユーザはCRT10に表示された画像に文字を入力するなどの加工処理を施し、この加工処理が施されたSRGBデータを画像データ逆変換手段3に入力する。また、SRGBデータがフロッピーディスクなどに記憶されて提供された場合は、フロッピーディスクに記憶されたSRGBデータを画像データ逆変換手段3に入力する。画像データ逆変換手段3に入力された加工済みのSRGBデータは、加工が施された色再現域内画像データと色再現域外画像データとが加算され、さらに色逆変換LUT4を参照してSRGBデータがRGBデータに変換される。RGBデータは、デジタル写真ラボ機出力部9に送られて、プリンタ11によってプリント出力される。

【0061】このように、第1の実施形態は、RGBデータをSRGBデータに変換するに際し、CRT10において再現可能な再現域内画像データと、再現不可能な色再現域外画像データとによりSRGBデータを構成し、CRT10に画像を表示する際には色再現域内画像データを使用し、SRGBデータの加工編集後、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを用いて、SRGBデータをRGBデータに変換するようにしたものである。このため、プリンタ11とCRT10において色再現域が異なり、プリンタ11の方がCRT10よりも色再現域が広い場合であっても、色空間を歪めたりすることなくその色再現域外の画像データは色再現域外画像データとしてSRGBデータに含まれることとなる。したがって、色再現域内画像データと色再現域外画像データとを加算して、SRGBデータをRGBデータに変換することにより、元のRGBデータから色を欠落させることなくプリンタ11において画像を再現することができ、これにより、CRT10における画像の見え方と、SRGBデータから変換されたRGBデータをプリントすることにより得られる画像の見え方とを一致させることができる。また、そのデバイスに特有の圧縮プロファイルによりSRGBデータを圧縮する必要がなくなるため、汎用性のあるシステムを構築することができる。

#### 【0062】—第2の実施形態—

次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。図5は、本発明の第2の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムにおいて行われる処理を示す概略ブロック図である。なお、画像データ変換システムの構成は図1に示す画像データ変換システムの構成と同一であるため、詳細な説明は省略する。第2の実施形態は、SRGBデータにおける色再現域外画像データを、1つのデータとした点が第1の実施形態と異なる。

【0063】すなわち、プリントなどから読み取ったデータをSRGBデータに変換してユーザに提供するサービスにおいて規定している環境（観察光源）では、SRGBデータのデータ値としては、-186～326あれば十分に物体色を再現可能であることが本出願人の実験により確認されている。このため、0以下のデータ値についてはデータ数が186、255以上のデータ値についてはデータ数が71となるため、2つの色再現域外画像データのデータ数を合算して略255にまとめることができる。したがって、第1の実施形態における2つの色再現域外画像データを1つの色再現域外画像データとしてまとめることができ、これによりSRGBデータのファイル構成を簡易なものとすることができるとともに、圧縮率を向上させることができるため、SRGBデータのファイル容量を低減することができる。

【0064】また、色再現域外画像データを-3276

8～32768の値をとる16ビットのsigned short型のデータとしてもよい。このように、色再現域外画像データのビット数を16ビットとすることにより、シーンの色までをも含む色再現域外画像データをSRGBデータに含ませることができる。

【0065】さらに、色再現域外画像データを-128～127のデータ値をとるchar型の8ビットデータとしてもよい。

#### 【0066】—第3の実施形態—

次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図6は、本発明の第3の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムにおいて行われる処理を示す概略ブロック図である。なお、画像データ変換システムの構成は図1に示す画像データ変換システムの構成と同一であるため、詳細な説明は省略する。第3の実施形態は、RGBデータをSRGBデータに変換するに際し、SRGBデータにおける色再現域外画像データとなるRGBデータを変換することなく、色再現域内画像データとともにSRGBデータに含めるようにした点が第1の実施形態と異なるものである。

【0067】この場合、RGBデータを色順変換LUT2を参照して変換し、CRT10の色再現域内画像データに対応するRGBデータのデータ値を0とし、色再現域外画像データに対応するデータ値はそのままの値でFlashPix規格のファイルのExtensionに書き込み、CRT10の色再現域内画像データと、色再現域外画像データに対応するRGBデータとによりSRGBデータを構成するものである。また、このようにSRGBデータを構成しても、CRT10に画像を表示するために用いられるデータはSRGBデータの色再現域内画像データのみであるため、CRT10への画像の表示には何ら支障を来さないものである。

【0068】このように、SRGBデータにおける色再現域外画像データとなるRGBデータを変換することなく、色再現域内画像データとともにSRGBデータに含めることにより、画像データ変換手段1および画像データ逆変換手段3における変換のための演算時間を短縮することができる。

【0069】なお、上記第1から第3の実施形態においては、色再現域外画像データを圧縮しているが、上述したように色再現域外画像データは比較的データ数が少ないため、とくに圧縮する必要はないものである。

【0070】また、上記第1から第3の実施形態においては、色再現域内画像データおよび色再現域外画像データをFlashPix規格の1つのファイルに格納しているが、それぞれ別個のファイルに格納してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による画像データ構成装置を内包する画像データ変換システムの構成を示す概略ブロック図

【図2】第1の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

【図3】色順変換LUTの特性を示す図

【図4】色逆変換LUTの特性を示す図

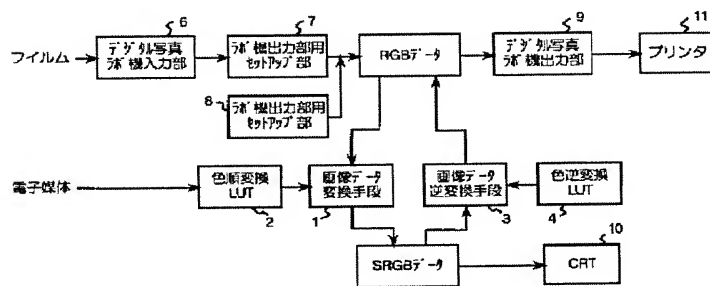
【図5】第2の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

【図6】第3の実施形態において行われる処理を示す概略ブロック図

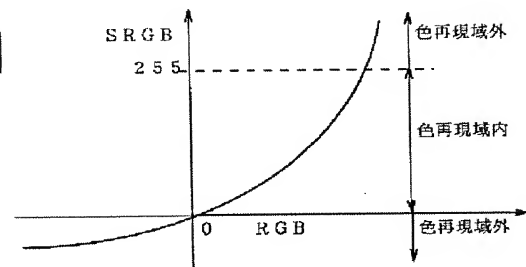
【符号の説明】

- \* 1 画像データ変換手段
- 2 色順変換LUT
- 3 画像データ逆変換手段
- 4 色逆変換LUT
- 6 デジタル写真ラボ機入力部
- 7, 8 ラボ機出力部用セットアップ部
- 9 デジタル写真ラボ機出力部
- 10 CRT
- \* 11 プリンタ

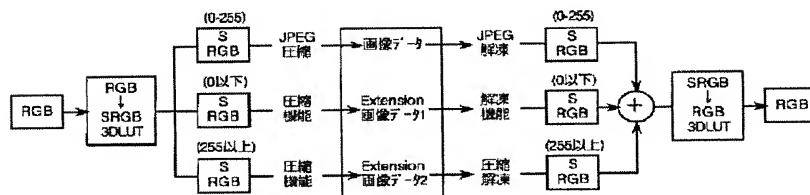
【図1】



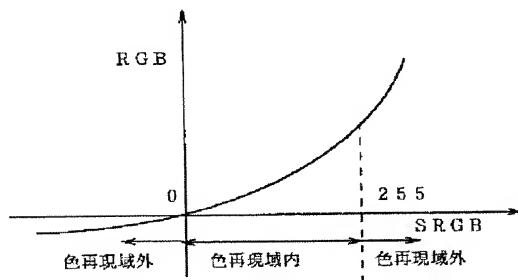
【図3】



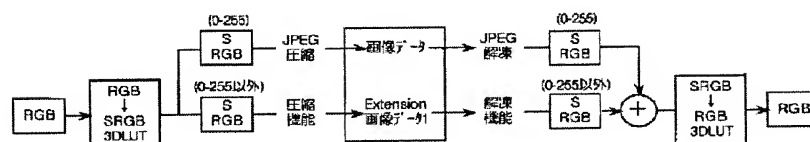
【図2】



【図4】



【図5】



【図 6】

